



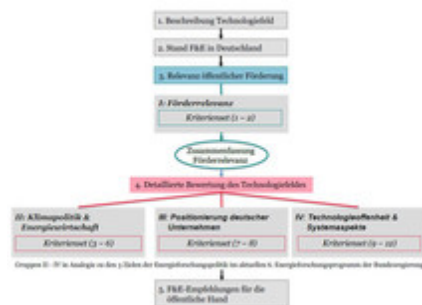
Das Leitprojekt TF_Energiewende präsentiert in 26 Einzelberichten zu einzelnen Technologiefeldern den Stand der Forschung und den künftigen Forschungs- und Entwicklungsbedarf.
© Thinkstock, chombosan

7. Energieforschungsprogramm

30.01.2018

Technologieberichte veröffentlicht

Die Erarbeitung des 7. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung wird durch einen umfangreichen Konsultationsprozess mit Vertretern aus Wissenschaft, Forschungsinstituten, Wirtschaft und Anwendung unterstützt. Wissenschaftlich begleitet wurde dieser Prozess durch das Leitprojekt Technologien für die Energiewende. Die Ergebnisse sind jetzt in Form von 28 Technologieberichten erschienen. Jeder Bericht gibt einen Überblick über das Innovations- und Marktpotenzial einer einzelnen Energietechnologie sowie ihre Chancen und Risiken im Rahmen der Energiewende.



Die generelle Vorgehensweise bei der Erstellung der Technologieberichte
© Wuppertal Institut gGmbH

Technologiefeld Nr. 4.1
Power-to-gas (Wasserstoff)

A) Beschreibung des Technologiefeldes und F&E-Bedarf

Beschreibung des Technologiefeldes

Das Technologiefeld besteht aus drei Technologien:

- Alkalische Elektrolyse (AEL) Elektrolyseurteile gefüllt mit Gemisch aus Wasser und Kalilauge
- Polymer Elektrolyt Membran Elektrolyse (PEMEL) Nutzung von keramischen Katalysatormaterialien auf der Basis von Poly-Tetra-Fluor-Ethylen (PTFE)
- Hochtemperatur Elektrolyse (SOEL) Betrieb bei 700-1.000 °C mit ZrO₂/Keramik als Elektrolyt und Wasserdampf

AEL: Konzeption (TRL=6), PEMEL: Demonstration (TRL=6), SOEL: F&E (TRL=4)

Kritische Komponenten: Membranen, Elektrode, Katalysator und Elektrolyt

Entwicklungsziele

- AEL: Erhöhung des Wirkungsgrades und Verlängerung der Lebensdauer, Kostenreduktion.
- PEMEL: Entwicklung neuer Katalysatormaterialien, Kostenreduktion.
- SOEL: Entwicklung von Prototypen und kommerziellen Anlagenkonzepten, später Kostenreduktion.

Technologie-Entwicklung						
Variable	2014	2015	2016	2017	2018	
Marktanteil Deutschland ¹⁾	70%	63,1%	53,1%	27,4%	50-11%	170-217
Marktanteil international ²⁾	70%	3,3%	3,3%	270-1.100	600-2.000	1.100-6.420
Vollkosten ³⁾	€	6.000	4.000	4.000	3.000	3.000
Systemwirkungsgrad (bez. auf Brennstoff)	%	51-79	50-80	63-63	63-63	63-63
Ökonomische Nutzungsdauer	Jahre	20-30	20-30	30	30	30
Spezifische Brennstoffkosten	€/kgH ₂	1,100	1,100	821	739	734
Flac-Kosten an spezifischer Installation	€/kW _{el}	0	0	0	0	0

F&E-Bedarf

- Technisches F&E-Risiko ist eher hoch.
- Wirtschaftliches F&E-Risiko ist hoch.
- PEMEL: Reduktion und Substitution von Edelmetallen.
- AEL: Steigerung der Leistungsdichte.
- SOEL: Entwicklung verbesserter und günstigerer Materialien und Verbesserung der Zellherstellung und Dichtheitsaspekt.

Jeder Bericht beginnt mit einem zusammenfassenden Steckbrief zur Beschreibung des Technologiefeldes und des FuE-Bedarfs. Das Beispiel zeigt die Power-to-gas-Technologien (Wasserstoff). Im Bild nicht mehr zu sehen ist der zweite Teil des Steckbriefs mit der multikriteriellen Bewertung.
© Wuppertal Institut gGmbH

Handlungsempfehlungen für die Energieforschungspolitik mit Schwerpunkten auf Technik und Gesellschaft aus der Top-Down-Perspektive.

Technologische Innovationen sind ein Schlüssel für den Erfolg der Energiewende. Nachhaltige Energietechnologien zu erforschen und zur Marktreife zu entwickeln, ist das Ziel der Energieforschung. Nur durch beständige Forschung und Entwicklung neuer Technologien ist es möglich, eine höhere Energieeffizienz zu erreichen, erneuerbare Energien noch stärker zu nutzen, die Kosten zu senken und die Marktposition der deutschen Wirtschaft auf dem Weltmarkt zu festigen. Das neue, 7. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung, das voraussichtlich 2018 erscheinen wird, gibt die Richtung für die Forschungsziele der nächsten Jahre vor. In dieses Programm fließen die Empfehlungen und Analysen zahlreicher Experten aus Wissenschaft, Forschungsinstituten, Wirtschaft und Anwender ein. Ein Ergebnis sind die Empfehlungen des Forschungsnetzwerks Energie, die Anfang Dezember 2017 an das Ministerium übergeben wurden.

Zwei wissenschaftliche Studien beleuchten parallel Trends und Perspektiven der Energieforschung: Das Leitprojekt B entwickelt

Das Leitprojekt A untersucht Technologien für die Energiewende mit dem Schwerpunkt auf Forschungsbedarf und Marktpotenziale aus der Bottom-Up-Perspektive. Dieses Projekt hat vor wenigen Wochen seine Ergebnisse in Form von 28 Technologieberichten veröffentlicht, um den aktuellen Status, die Entwicklungschancen und den Forschungsbedarf aussichtsreicher Technologien zu bestimmen. Die Koordination für das Projekt lag beim Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, dem Institut für Zukunftsenergie- und Stoffstromsysteme IZES und unter Mitarbeit zahlreicher weiterer Forschungsinstitute.

Technologien für die Energiewende

Jeder Bericht beginnt mit einem zweiteiligen Steckbrief, in dem Technologie und Forschungsbedarf beschrieben werden sowie eine multikriterielle, vergleichende Bewertung der deutschen Leistungsfähigkeit im internationalen Kontext vorgenommen wird. Nach einer kurzen Beschreibung der möglichen Prozesse und Verfahren der jeweiligen Technologie schließt sich eine Darstellung des Forschungs- und Entwicklungsbedarfs (FuE) in Deutschland an. Abgerundet wird jeder Bericht durch eine Analyse von Zeitbedarf, Chancen und Risiken von FuE, einer Bewertung des Technologiefelds und Empfehlungen für die öffentliche Förderung. Diese sollen dazu beitragen, Technologielücken zu identifizieren, eine gezieltere Entwicklung strategischer Technologien für das Gesamtsystem, z. B. Netze und Speicher, zu ermöglichen und eine vergleichende Gegenüberstellung unterschiedlicher Lösungsansätze zu bieten.

Die Berichte sind in sechs Kategorien unterteilt:

Erneuerbare Energien

7 Einzelberichte zu den Themen Biomasse, Tiefengeothermie, Photovoltaik, Solare Wärme und Kälte, Solarthermische Kraftwerke, Windenergie mit Exkurs Meeresenergie und Umweltwärme.

Konventionelle Kraftwerke

4 Einzelberichte zu den Themen zentrale Großkraftwerke, dezentrale Kraftwerke (a: Brennstoffstellen und b: Motoren und Turbinen), CO₂-Abscheidung und Lagerung (CCS) und CO₂-Nutzung.

Infrastruktur

3 Einzelberichte zu den Themen Stromtransport und -verteilung, Wärmetransport und -verteilung, Energiespeicher (a: elektrisch, elektrochemisch und b: thermisch, thermochemisch, mechanisch)

Sektorenkopplung

3 Einzelberichte zu den Themen Power-to-gas (Wasserstoff), Power-to-gas II (a: Methanisierung chemisch-katalytisch und b: Methanisierung biologisch) und Power-to-Liquids/Power-to-Chemicals.

Energie- und ressourceneffiziente Gebäude

Ein Einzelbericht zu energieeffiziente Gebäude und Gebäudetechnik

Energie- und Ressourceneffizienz in der Industrie

4 Einzelberichte zu den Themen energieeffiziente Prozesstechnologien, energieeffiziente Querschnittstechnologien, Technologien zur Abwärmenutzung und Low-Carbon- und ressourceneffiziente Industrie.

Daneben gibt es noch eine übergreifende Kategorie, in der die Themen energieseitige Auswirkungen der Elektromobilität in zwei Einzelbänden für PKW und LKW und die Digitalisierung, Informations- und Kommunikationstechnologien (IuK) vorgestellt werden. Ein weiterer Bericht erläutert das Kriterienraster zur Bewertung der Einzeltechnologien.

(mi)